



PATENTS

APPLICANTS: EDERER ET AL - 3  
SERIAL NO.: 10/678,668 GROUP: 3722  
FILED: OCTOBER 3, 2003  
FOR: METHOD FOR PRODUCING A WORKPIECE FORMING AT LEAST  
ONE BEARING EYE

**CLAIM OF PRIORITY**

ATTN: MAIL STOP NON-FEE AMENDMENTS  
Commissioner for Patents  
P.O. BOX 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

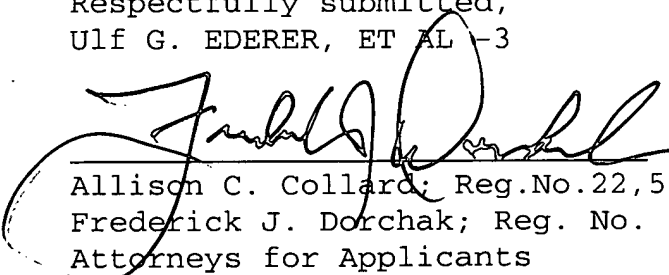
Dear Sir:

Applicant herewith claims the benefit of priority of his earlier-filed application under the International Convention in accordance with 35 U.S.C. 119. Submitted herewith is a certified copy of the Austrian application having the Serial No. A 1503/2002, bearing the filing date of October 4, 2002.

It is hereby requested that receipt of this priority document be acknowledged by the Patent Office.

Respectfully submitted,  
Ulf G. EDERER, ET AL -3

COLLARD & ROE, P.C.  
1077 Northern Boulevard  
Roslyn, New York 11576  
(516) 365-9802

  
Allison C. Collard; Reg.No.22,532  
Frederick J. Dorchak; Reg. No. 29,298  
Attorneys for Applicants

Enclosure: Certified Copy of Austrian Priority Document No. A 1503/2002

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the U.S. Postal Service as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O.BOX 1450/Alexandria, VA 22313-1450, on March 23, 2004

  
Maria Guastella





# ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

A-1200 Wien, Dresdner Straße 87

Kanzleigeühr € 9,00  
Schriftengebühr € 39,00

Aktenzeichen **A 1503/2002**

Das Österreichische Patentamt bestätigt, dass

**die Firma Miba Gleitlager Aktiengesellschaft  
in A-4663 Laakirchen, Dr. Mitterbauer-Straße 3  
(Oberösterreich),**

am **4. Oktober 2002** eine Patentanmeldung betreffend

**"Verfahren zum Herstellen eines wenigstens ein Lagerauge bildenden  
Werkstückes",**

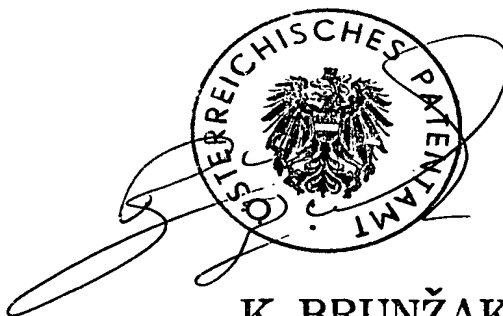
überreicht hat und dass die beigeheftete Beschreibung mit der  
ursprünglichen, zugleich mit dieser Patentanmeldung überreichten  
Beschreibung übereinstimmt.

Österreichisches Patentamt

Wien, am 22. Jänner 2004

Der Präsident:

i. A.



**K. BRUNŽAK**



(73)	Patentinhaber: <i>Miba Gleitlager Aktiengesellschaft Laakirchen (AT)</i>
(54)	Titel: <i>Verfahren zum Herstellen eines wenigstens ein Lagerauge bildenden Werkstückes</i>
(61)	Zusatz zu Patent Nr.
(66)	Umwandlung von <i>GM</i> /
(62)	gesonderte Anmeldung aus (Teilung): <i>A</i>
(30)	Priorität(en):
(72)	Erfinder:

(22) (21) Anmeldetag, Aktenzeichen: , *A* /

(60) Abhängigkeit:

(42) Beginn der Patentdauer:

Längste mögliche Dauer:

(45) Ausgabetag:

(56) Entgegenhaltungen, die für die Beurteilung der Patentierbarkeit in Betracht gezogen wurden:

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Herstellen eines wenigstens ein Lagerauge bildenden Werkstückes, das im Bereich des Lagerauges entlang einer Sollbruchstelle durch ein Bruchtrennen geteilt wird, wobei das Lagerauge nach einem Zusammenfügen der Teile mit einer Gleitschicht beschichtet wird.

Dynamisch hochbelastete Gleitlager beispielsweise für Pleuel von Verbrennungskraftmaschinen bestehen im allgemeinen aus Lagerschalen, die von einem geteilten Lagersitz des Werkstückes aufgenommen werden. Um die mit dem Vorsehen gesonderter Lagerschalen verbundenen Nachteile hinsichtlich der Baugröße und damit des Gewichts einerseits und des Herstellungsaufwandes andererseits zu vermeiden, wurde bereits vorgeschlagen (EP 0 635 104 B1), das im Werkstück vorgesehene Lagerauge unmittelbar mit einem Gleitwerkstoff zu beschichten. Zu diesem Zweck kann das Werkstück vor oder nach einem Bruchtrennen und einem anschließenden Zusammenfügen der durch das Bruchtrennen erhaltenen Teile durch ein thermisches Spritzverfahren mit der Gleitschicht beschichtet werden, bevor die auf die Lageraugenfläche aufgebrachte Gleitschicht zusammen mit dem Werkstück oder bei bereits geteiltem Werkstück für sich durch ein Bruchtrennen entsprechend dem Werkstück geteilt wird. Als zusätzlicher Vorteil dieser unmittelbaren Beschichtung des Lagerauges wird herausgestellt, daß die zu beschichtende Lageraugenfläche nicht mehr paßgenau nachgearbeitet werden muß, weil Ungenauigkeiten durch das Auftragen der Gleitschicht ausgeglichen werden und es demnach nur mehr erforderlich wird, die Gleitschicht selbst entsprechend genau zu bearbeiten. Der Ausgleich von Ungenauigkeiten des Lagerauges bedingt jedoch ausreichend dicke Gleitschichten, für deren Auftrag sich insbesondere thermische Spritzverfahren eignen. Solche thermischen Spritzverfahren haben allerdings den Nachteil, daß die Haftung zwischen der aufgespritzten Gleitschicht und der La-

geraugenfläche höheren dynamischen Belastungsanforderungen kaum genügen kann. Dazu kommt, daß aufgrund des Ausgleichs von Ungenauigkeiten nach der paßgenauen Bearbeitung der Gleitschicht mit einer ungleichmäßigen Dicke der Gleitschicht insbesondere in Umfangsrichtung gerechnet werden muß, was beispielsweise aufgrund der mit der Dicke der Gleitschicht abnehmenden Dauerfestigkeit zu einer örtlichen Überlastung der Gleitschicht führen kann, wenn sich in einem hochbelasteten Lagerbereich in ihrer Lage nicht beeinflussbare dickere Gleitschichtzonen ergeben.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Herstellen eines Werkstückes mit wenigstens einem Lagerauge der eingangs geschilderten Art so auszugestalten, daß mit einem vergleichsweise geringen Herstellungsaufwand eine hohe dynamische Lagerbelastbarkeit sichergestellt werden kann, ohne die Lebensdauer zu beeinträchtigen.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, daß das Lagerauge nach einem Zusammenfügen der durch das Bruchtrennen des Werkstückes erhaltenen Teile paßgenau bearbeitet wird, bevor die Gleitschicht auf die bearbeitete Lageraugenfläche in einer dem Endmaß entsprechenden Dicke aufgebracht wird.

Da zufolge dieser Maßnahmen das Werkstück zunächst durch ein Bruchtrennen geteilt wird, bevor die wieder zusammengefügten Teile im Bereich des Lagerauges paßgenau bearbeitet werden, hat die mit der Bruchtrennung einhergehende Verformung des Lagerauges beispielsweise aufgrund der im Bereich der Sollbruchstelle vorgenommenen Versprödung des Werkstückes keinen Einfluß auf die Genauigkeit des bearbeiteten Lagerauges, so daß mit einem dünn-schichtigen Auftrag der Gleitschicht die Endabmessungen des Lagers ohne Nachbearbeitung sichergestellt werden können, und zwar mit dem Vorteil, daß die Gleitschicht einen konstruktiv vorgegebenen Dickenverlauf aufweist, was eine wesentliche Voraussetzung für eine hohe Lebensdauer dynamisch hoch beanspruchter Gleitlager darstellt, zumal vergleichsweise dünne Gleitschichten mit einer Dicke von beispielsweise 20 bis 40  $\mu\text{m}$  in engen Toleranzbereichen möglich werden, wenn kein Ausgleich von Ungenauigkeiten über die Gleitschichtdicke gefordert wird.

Solche Gleitschichten können mit der notwendigen Genauigkeit aufgrund der beschränkten Schichtdicke physikalisch im Vakuum aufgebracht werden. Der Beschichtungsaufwand kann diesem Auftragsverfahren gegenüber jedoch durch ein galvanisches Abscheiden der Gleitschicht auf der Lageraugenfläche vereinfacht werden, und zwar bei einer ebenfalls guten Bindung zwischen der Gleitschicht und der Lageraugenfläche. Die Bruchtrennung der Gleitschicht beim Lösen der zusammengefügte Teile des Werkstücks stellt zufolge der geringen Schichtdicke und der guten Haftung sowohl der galvanisch abgeschiedenen als auch der physikalisch im Vakuum aufgetragenen Gleitschichten auf den Lageraugenflächen keine Schwierigkeit dar. Die durch die Bruchtrennung des Werkstückes vorgegebene Zuordnung der Teile des Werkstückes stellt eine genaue gegenseitige Ausrichtung der Teile beim Zusammenfügen des Werkstückes sicher, so daß die durch die Gleitschicht gebildete Lauffläche im Bereich der Bruchtrennung keine Störstellen hinsichtlich der Ausbildung eines Schmiermittelfilmes bildet. Durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen können daher die Vorteile von unmittelbar mit einer Gleitschicht beschichteten Lageraugen im Hinblick auf die Werkstückabmessungen und den Konstruktionsaufwand genutzt werden, ohne eine Beeinträchtigung bezüglich der Belastbarkeit und der Dauerfestigkeit befürchten zu müssen.

Unter Umständen besteht die Gefahr, daß beim galvanischen Abscheiden der Gleitschicht aufgrund einer Kapilarwirkung Flüssigkeit aus dem Elektrolytbad in den Bruchspalt zwischen den Teilen des durch ein Bruchtrennen geteilten Werkstückes eindringt, was einerseits Anlaß zu einer späteren Korrosion des Werkstückes sein und andererseits Störungen des Abscheidevorganges bedingen kann, beispielsweise durch ein lokales Ausfällen von Stoffen, die die Haftung der abgeschiedenen Schicht beeinträchtigen können. Zur Vermeidung dieser Folgen kann der Bruchspalt zwischen den Teilen des Werkstückes vor dem galvanischen Abscheiden der Gleitschicht gegenüber dem Galvanikbad abgedichtet werden, beispielsweise dadurch, daß der Bruchspalt mit Wasser gefüllt wird, das aufgrund der Kapilarwirkung in den Bruchspalt gesaugt wird und das Eindringen von Badflüssigkeit in den Bruchspalt verhindert. Der sehr kleine Bruchspalt erlaubt ja keine rasche Diffusion bzw. keinen raschen Stoffaustausch. Gegebenenfalls können dem



Wasser Zusatzstoffe zur Verzögerung der Diffusionsgeschwindigkeit in Form von Verdickungsmitteln zugegeben werden.

Eine andere Möglichkeit der Abdichtung des Bruchspaltes ergibt sich, wenn ein Wachs als Dichtungsmittel eingesetzt wird. Zur Verflüssigung des Wachses kann ein Lösungsmittel mit niedriger Viskosität und geringer Oberflächenspannung eingesetzt werden, beispielsweise Petroläther. Das Wachs kann aber auch bei höheren Temperaturen verflüssigt werden.

Schließlich kann der Bruchspalt mit Hilfe einer dehnbaren Folie aus Kunststoff, beispielsweise Polypropylen, abgedichtet werden, die zwischen die Teile des Werkstückes eingelegt wird. Während das Einlegen der Dichtungsfolie oder das Verschließen der Poren mit Wachs, das bei höheren Temperaturen verflüssigt wird, ein Öffnen der Teile des Werkstückes erfordert, kann die Abdichtung des Bruchspaltes mit einer Flüssigkeit entsprechend niedriger Viskosität bei zusammengefügteten Teilen des Werkstückes aufgrund der Kapilarwirkung vorgenommen werden.

Es braucht wohl nicht besonders hervorgehoben zu werden, daß die Erfindung nicht auf eine bestimmte Gleitschicht beschränkt ist, sondern grundsätzlich den Einsatz aller Gleitschichtwerkstoffe erlaubt, die mit einer ausreichenden Genauigkeit in einer vorgegebenen, beschränkten Schichtdicke abgeschieden werden können, um die Endabmessungen des beschichteten Lagerauges ohne Nachbearbeitung zu gewährleisten, und eine entsprechende Verbindung mit der Lageraugenfläche sicherstellen. So können auch Gleitschichten auf Kunststoffbasis verwendet werden, was jedoch im allgemeinen ein physikalisches Aufbringen der Gleitschicht im Vakuum bedingt. Zur Verbesserung der Haftung können unter Umständen entsprechende Haftvermittler eingesetzt werden.

### P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Verfahren zum Herstellen eines wenigstens ein Lagerauge bildenden Werkstückes, das im Bereich des Lagerauges entlang einer Sollbruchstelle durch ein Bruchtrennen geteilt wird, wobei das Lagerauge nach einem Zusammenfügen der Teile mit einer Gleitschicht beschichtet wird, dadurch gekennzeichnet, daß das Lagerauge nach einem Zusammenfügen der durch das Bruchtrennen des Werkstückes erhaltenen Teile paßgenau bearbeitet wird, bevor die Gleitschicht auf die bearbeitete Lageraugenfläche in einer dem Endmaß entsprechenden Dicke aufgebracht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gleitschicht galvanisch in einer dem Endmaß entsprechenden Dicke auf die Lageraugenfläche abgeschieden wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß vor dem galvanischen Abscheiden der Gleitschicht der Bruchspalt zwischen den Teilen des Werkstückes gegenüber dem Galvanikbad abgedichtet wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Bruchspalt mit Wasser gefüllt wird, dem gegebenenfalls Zusatzstoffe zur Verzögerung der Diffusionsgeschwindigkeit zugegeben werden.
5. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Bruchspalt mit einem Wachs abgedichtet wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Wachs in einem Lösungsmittel mit niedriger Viskosität und geringer Oberflächenspannung gelöst wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Wachs zum Abdichten des Bruchspaltes erwärmt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß zum Abdichten des Bruchspaltes zwischen die Teile des Werkstückes eine dehnbare Folie aus Kunststoff eingelegt wird.

Linz, am 2. Oktober 2002

Miba Gleitlager Aktiengesellschaft  
durch:

Patentanwälte  
Dipl.-Ing. Gerhard Hübscher  
Dipl.-Ing. Helmut Hübscher  
A-4020 Linz, Spittelwiese 7

Patentanwälte  
Dipl.-Ing. Gerhard Hübscher  
Dipl.-Ing. Helmut Hübscher  
Spittelwiese 7, A-4020 Linz

(31 583)

### Z u s a m m e n f a s s u n g :

Es wird ein Verfahren zum Herstellen eines wenigstens ein Lagerauge bildenden Werkstückes, das im Bereich des Lagerauges entlang einer Sollbruchstelle durch ein Bruchtrennen geteilt wird beschrieben, wobei das Lagerauge nach einem Zusammenfügen der Teile mit einer Gleitschicht beschichtet wird. Um eine hohe Belastbarkeit zu erreichen, wird vorgeschlagen, daß das Lagerauge nach einem Zusammenfügen der durch das Bruchtrennen des Werkstückes erhaltenen Teile paßgenau bearbeitet wird, bevor die Gleitschicht auf die bearbeitete Lageraugenfläche in einer dem Endmaß entsprechenden Dicke aufgebracht wird.